



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08290043 A**(43) Date of publication of application: **05.11.96**

(51) Int. Cl.

**B01D 63/02**  
**B01D 63/00**  
**B01D 63/04**

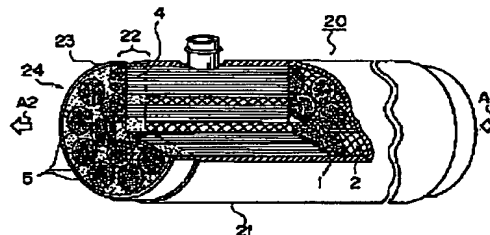
(21) Application number: **07122969**(71) Applicant: **NOK CORP**(22) Date of filing: **25.04.95**(72) Inventor: **HAYASHI TAKAHIRO**(54) **HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE AND PRODUCTION THEREOF**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate the handling of the fiber bundles of a hollow fiber membrane module, to reduce the generation of inferiority in a bonding process and to enable the execution of the inspection of function in a manufacturing midway process to suppress percent defective in the production of a large-sized hollow fiber membrane module.

**CONSTITUTION:** A net is packed with hollow fiber membrane bundles and at least one end part thereof is sealed by a sealant to form a hollow fiber membrane unit 5 having a diameter smaller than the inner diameter of a housing case 21 and a plurality of the hollow fiber membrane units 5 are bundled to be packed into the housing case 21 and the gaps of the seal end 4 of each of the hollow fiber membrane units positioned at the seal part 22 are sealed by a sealant.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-290043

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 63/02			B 0 1 D 63/02	
63/00	5 0 0		63/00	5 0 0
63/04			63/04	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-122969

(22) 出願日 平成7年(1995)4月25日

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 林 隆浩

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

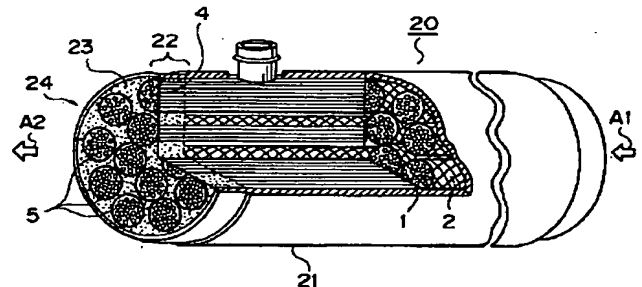
(74) 代理人 弁理士 世良 和信 (外1名)

(54) 【発明の名称】 中空糸膜モジュールの製造方法及び中空糸膜モジュール

(57) 【要約】

【目的】 中空糸膜モジュールの糸束の取扱が容易であり、接着工程での不良の発生を低減し、また、製造途中工程での機能検査を実施可能として不良発生率を抑えることの可能な大型の中空糸膜モジュールの製造方法とこの製造方法により得られる大型の中空糸膜モジュールを提供する

【構成】 ネット2の中に中空糸膜1の束を充填し、少なくとも一方の端部を封止材により封止してハウジングケース21の内径よりも小径の中空糸膜ユニット5を作成し、この中空糸膜ユニット5を複数本束ねてハウジングケース21内に装填し、封止部22に位置する各中空糸膜ユニットの封止端4の隙間を封止材により封止する中空糸膜モジュールの製造方法。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 中空糸膜の束をハウジングケース内に装填し、少なくとも一方のハウジングケース端部において封止部を形成し、この封止部でハウジングケース内部と外部とを隔離した中空糸膜モジュールの製造方法であって

流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材の中に中空糸膜の束を充填し、少なくとも一方の端部を封止材により封止して前記ハウジングケース内径よりも小径の中空糸膜ユニットを作成し、

この中空糸膜ユニットを複数本束ねて前記ハウジングケース内に装填し、前記封止部に位置する各中空糸膜ユニットの封止端の隙間を封止材により封止することを特徴とする中空糸膜モジュールの製造方法。

**【請求項 2】** 前記流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材は、円筒状のネットであることを特徴とする請求項 1 に記載の中空糸膜モジュールの製造方法。

**【請求項 3】** 前記各中空糸膜ユニットの封止端を整列させる為の孔を備えた整列板に、各中空糸膜ユニットの封止端を挿入し、前記整列板の孔と各中空糸膜ユニットの隙間を封止材により封止したものを、前記ハウジングケース内に装填することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の中空糸膜モジュールの製造方法。

**【請求項 4】** 中空糸膜の束をハウジングケース内に装填し、少なくとも一方のハウジングケース端部において封止部を形成し、この封止部でハウジングケース内部と外部とを隔離した中空糸膜モジュールであって、前記ハウジングケース内に、流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材の中に中空糸膜の束を充填して少なくとも一方の端部を接着材により封止した、複数本の中空糸膜ユニットを備えたことを特徴とする中空糸膜モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、中空糸膜の束をハウジングケース内に装填する中空糸膜モジュールの製造方法とこの製造方法により得られる中空糸膜モジュールに関し、特に大きな直径の中空糸膜モジュールを製造することに好適である。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の中空糸膜モジュールの構造説明図を図 5 に示す。中空糸膜モジュールとしては、ハウジングケース内に直線状の中空糸膜が装填されて、ハウジングケースの両端部を封止する両端封止タイプのものと、U字型に折り曲げられた中空糸膜をハウジングケース内に装填して、中空糸膜の端面側のみ封止する片側封止タイプのものがあり、使用用途により使い分けられているが、この図 A においては片側封止タイプのものを例示してある。

**【0003】** 101 が中空糸膜モジュールであって、その製造方法は、多数本の中空糸膜 102 を束ねて U 字状として、その中空糸膜束 103 を両端を開口するハウジングケース 104 内に挿入し、ハウジングケース 104 の一方の開口端部にて各中空糸膜 102 間の隙間及び中空糸膜 102 とハウジングケース 104 間の隙間を封止材 105 で封止固定する。

10 **【0004】** そして、その封止固定された各中空糸膜 102 の端末と硬化した封止材 105 とを共に切断し、各中空糸膜 102 の端末を開口して、封止部端面としての中空糸膜開口端面 106 を形成して成るものである。

**【0005】** この中空糸膜モジュール 101 は矢印 A 101 方向に従ってハウジングケース 104 内部に流入される各種気体や液体を、中空糸膜 102 を通過させて濾過し、中空糸膜開口端面 106 から矢印 A 102 方向に流出させるものである。

**【0006】** また、107 は流体抜きポートであり、中空糸膜モジュール 101 内の流体（気体および／または液体）を排出させる為のものである。

20 **【0007】** また、近年において、大量の流体を一度に濾過する大型（直径 80 mm 程度以上）の中空糸膜モジュールが必要とされてきており、上記の製造方法では、特に大型の中空糸膜モジュール製造において特有な次のような問題が発生していた。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** すなわち、従来技術においては、ハウジングケースの中に中空糸膜を一度に全部挿入して、中空糸膜間の隙間とハウジングケースとの隙間の封止を同時に行っている為に、大型の中空糸膜モジュール製造の際の中空糸膜の束が太くなり、作業時の取扱が難しくなる。従って、ハウジングケースの内径形状に合わせてきれいに束ねる為に時間がかかったり、装填作業の途中で破損してしまう危険性もあった。

30 **【0009】** また、封止を行う接着剤としてエポキシ接着剤を用いる場合に顕著であるが、接着剤の硬化に伴う収縮により、封止部にひびや割れが生じたり、ハウジングケースの内径から封止部が剥離してしまうことが接着工程で発生していた。

40 **【0010】** さらには、中空糸膜モジュールの機能検査を行う場合に、組み立て製造が完全に終了してから（接着封止を行って、端末を切断し、中空糸膜開口端面を形成してから）しか行えない為に、不良が発生した場合に損失が大きなものとなってしまう、また、その修復作業も中空糸膜が密集している為に難しいという問題があった。

50 **【0011】** 本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、中空糸膜モジュールの糸束の取扱が容易であり、接着工程での不良の発生を低減し、また、製造途中工程での機能検査を実施可能として不良発生率を抑えることの可能な中空

糸膜モジュールの製造方法とこの製造方法により得られる中空糸膜モジュールを提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にあっては、中空糸膜の束をハウジングケース内に装填し、少なくとも一方のハウジングケース端部において封止部を形成し、この封止部でハウジングケース内部と外部とを隔離した中空糸膜モジュールの製造方法であって、流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材の中に中空糸膜の束を充填し、少なくとも一方の端部を封止材により封止して前記ハウジングケース内径よりも小径の中空糸膜ユニットを作成し、この中空糸膜ユニットを複数本束ねて前記ハウジングケース内に装填し、前記封止部に位置する各中空糸膜ユニットの封止端の隙間を封止材により封止することを特徴とする。

【0013】但し、前記流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材は、円筒状のネットであることも好ましい。

【0014】また、前記各中空糸膜ユニットの封止端を整列させる為の孔を備えた整列板に、各中空糸膜ユニットの封止端を挿入し、前記整列板の孔と各中空糸膜ユニットの隙間を封止材により封止したものを、前記ハウジングケース内に装填することを特徴とする。

【0015】一方、中空糸膜モジュールとして、中空糸膜の束をハウジングケース内に装填し、少なくとも一方のハウジングケース端部において封止部を形成し、この封止部でハウジングケース内部と外部とを隔離した中空糸膜モジュールであって、前記ハウジングケース内に、流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材の中に中空糸膜の束を充填して少なくとも一方の端部を接着材により封止した、複数本の中空糸膜ユニットを備えたことを特徴とする。

#### 【0016】

【作用】上記のように構成された本発明においては、中空糸膜の束が流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材の中に充填されて、その少なくとも一方の端部が封止材により封止されたものが中空糸膜ユニットとして作成される。この中空糸膜ユニットを複数本束ねてハウジングケース内に装填し、封止部に位置する各中空糸膜ユニットの封止端の隙間を封止材により封止することで中空糸膜モジュールが製作される。

【0017】流体が自由に疎通可能な筒状のカバー部材としての円筒状のネットは、ネットの中の中空糸膜の糸束が完全密着するように束縛するものではないので、中空糸膜ユニットの各糸への流体の疎通が制限されない。

【0018】また、前記各中空糸膜ユニットの封止端を整列させる為の孔を備えた整列板に、各中空糸膜ユニットの封止端を挿入し、前記整列板の孔と各中空糸膜ユニットの隙間を封止材により封止することで、ハウジングケース内に挿入する前に各中空糸膜ユニットと整列板が封止されるので、封止作業が容易であり、また、各複数

本の中空糸膜ユニットが所定の間隔で均等に配置される。その後、整列板と一体となった複数本の中空糸膜ユニットを、前記ハウジングケース内に装填することで、中空糸膜モジュールが製作される。

#### 【0019】

【実施例】以下に本発明による中空糸膜モジュールの製造方法及び中空糸膜モジュールを図示の実施例に基づいて説明する。

【0020】（第1実施例）図1は本発明による中空糸膜モジュールを構成する中空糸膜ユニットの製造方法を示すものである。図1(a)は、両端封止タイプであり、図1(b)は中空糸膜がU字型に折り曲げられた片側封止タイプのものである。ここでは、図1(a)の両端封止タイプのものを例として中空糸膜ユニットの製造方法から説明する。

【0021】工程(S1)で、最終製品となる長さよりも少し長い所定の長さの中空糸膜の糸束を準備し、工程(S2)でこの糸束1に糸束1の長さよりも多少長い円筒状のネット2を被せる。次に、両端を必要な長さに切断して揃える。端材3は不要となる(S3)。工程(S4)で揃えた両端部を封止材としての接着剤を用いて封止して封止端4を両端に形成し、中空糸膜ユニット5が作成される。

【0022】図1(b)は、U字型の中空糸膜の糸束1を材料とするもので、片側のみに封止端14を形成すること以外は図1(a)と同様の工程でU字型の糸束を使用した中空糸膜ユニット15が作成される。

【0023】中空糸膜ユニット5、15の製造において、円筒状のネットは濾過を行う流体に侵されないものを選択する必要があり、耐水・耐薬品性の良い、例えばポリプロピレン性やナイロン性、またステンレス性のネットが使用可能である。当実施例においては、ポリプロピレン性で平行四辺形の網目の各一辺の長さが6mmのものが使用されており、このポリプロピレン性のものの利点としては、安価で耐熱性、耐薬品性に非常に優れていることである。

【0024】但し、ネット状のものでなくても、流体が自由に疎通可能な筒状のカバーであれば良いわけで、ネット以外の多孔性の部材を使用することも制限されるものではない。

【0025】また、中空糸膜ユニット5、15の直径が小さいので封止材が流入し易く、封止材として、従来より使用されているエポキシタイプ接着剤よりも硬化時間の短い接着剤を使用することが可能になり、硬化時間の短縮が図れる。

【0026】作成された中空糸膜ユニット5、15は、この状態で、封止端4、14の端末を切断して中空糸膜開口端面を形成すれば、機能検査を行うことが可能になるもので、封止端4、14の形状に合った密封治具を使用すれば、中空糸膜ユニットを単位とした検査が可能で

ある。

【0027】次に、図2により、製造した中空糸膜ユニット5を使用して中空糸膜モジュール20を製造する方法を説明する。上記の方法により作成された中空糸膜ユニット5を複数本、ハウジングケース21の内部に挿入して、接着材23を使用して各中空糸膜ユニット5の隙間と中空糸膜ユニット5とハウジングケース21の隙間を固定・封止する。封止部は22である。その後、中空糸膜モジュール20の開口端面24を形成するには、封止部22の外側端を薄く切断すれば良い。

【0028】(第2実施例)図3は本発明の第2の実施例による中空糸膜モジュールの製造方法であり、図4は完成した中空糸膜モジュールの端部断面の説明拡大図である。中空糸膜ユニット5は第1の実施例と同様のものである。その説明を省略する。

【0029】図3で、各中空糸膜ユニット5をハウジングケース33に挿入する前に、中空糸膜ユニット5の封止端4を整列させる為の孔31aを備えた整列板31に中空糸膜ユニット5の封止端4を挿入し、この状態で、孔31aと中空糸膜ユニット5の封止端4の隙間を封止材で封止する(S21、S22)。次に、整列した中空糸膜ユニット32をハウジングケース33に挿入して、整列板31の外周とハウジングケース33の内周を接着する(S23)。

【0030】図4は、上記の方法で完成した中空糸膜モジュールの端部断面の説明拡大図を示すもので、整列板31の孔31aと中空糸膜ユニット5の封止端4の隙間を封止材34で封止された状態が理解できる。ここで、31bは孔31aと中空糸膜ユニット5の境界の封止・接着性を良くするために設けた面取り部である。また、整列板31の外周とハウジングケース33の内周の接着部35は、図では隙間がなく接着代がないように見えるが、これは、超音波溶着を行っている為であり接着代を設けて通常の接着を行うことも可能である。

【0031】第2の実施例では、中空糸膜ユニット5がハウジングケース33の開口部において均等に配置され、封止材の不均一な分布がなくなり、また封止部における封止材の占める断面積が非常に小さくなるので、封止材の硬化による縮み幅が第1の実施例と比較して小さくなり、接着工程での不良の発生が低減する。また、図3の整列した中空糸膜ユニット32の状態で行えば、封止部の内側から修正を行うことも可能である。

#### 【0032】

【発明の効果】本発明によれば、取り扱う中空糸膜の束を直径の細い中空糸膜ユニットとしているので作業性が向上すると共に、中空糸膜の束がカバー部材に覆われているので、破損しにくくなる。

【0033】カバー部材が円筒状のネットであることで、網目の開口比率が大きく、流体の流れの抵抗が非常

に低く、圧力損失も抑えられるので、濾過効率の低下が発生しない。また、ネットの弾力により中に装填されている中空糸膜の束のつぶれや折れ、接触による摩耗といったダメージもほとんど防止できる。さらに、円筒状のネットは安価で入手し易く、コストアップの要因とならない。

【0034】また、各中空糸膜ユニットの端部を封止する際に、直径が細いので封止材が浸透しやすく、従来よりも硬化時間の短い封止材を使用することが可能であり、製造時間の短縮化が図れる。そして作成された中空糸膜ユニットは、封止部の端部を切断して中空糸膜開口端面を形成すれば、製造途中工程での機能検査を中空糸膜ユニットレベルで実施可能として最終製品レベルでの不良発生率を抑える。

【0035】大きな直径の中空糸膜モジュールのハウジングケース内への中空糸膜ユニットの装填もカバー部材に覆われているので、中空糸膜同士が絡まず容易に装填することが可能であり、中空糸膜モジュールの封止部を形成する為に封止材を注入しても、従来の大型の中空糸膜モジュールでは、封止部に割れや剥離が発生するが、中空糸膜ユニットが予め個々に封止されているので収縮が少なくなり、割れや剥離の発生しない確実な封止が行える。

【0036】従って、従来の技術では非常に難しかった高品質な超大型中空糸膜モジュール(直径200mm程度またはそれ以上)を安価にしかも容易に、また不良発生率を抑えて製作することが可能である。

【0037】中空糸膜ユニットの封止端を整列させる為の孔を備えた整列板を使用して、中空糸膜モジュールに装填する前に整列した中空糸膜ユニットを作成する方法は、中空糸膜ユニットがハウジングケースの開口部において均等に配置され、封止材の不均一な分布がなくなり、また封止部における封止材の占める断面積が非常に小さくなるので、封止材の硬化による縮み幅がさらに小さくなり、封止部での不良の発生が低減する。また、ハウジングケースに装填する前に中空糸膜ユニットの状態で行えば、封止部の内側から修正を行うことも可能である。

【0038】上記の本発明の中空糸膜モジュールの製造方法に従って、製造された中空糸膜モジュールは、大型化することが容易であり、しかも低価格で中空糸膜の破損や封止部の品質が高い高品質なものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明による中空糸膜ユニットの製造工程の図。

【図2】図2は、中空糸膜モジュールの構造説明の為の一部切断図。

【図3】図3は本発明の第2の実施例の中空糸膜モジュールの製造工程の図。

【図4】図4は本発明の第2の実施例の中空糸膜モジュ

ールの封止部切断図。

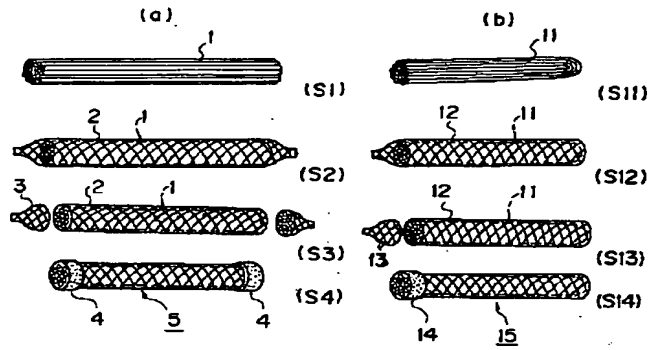
【図5】図5は従来の中空糸膜モジュールの切断図。

【符号の説明】

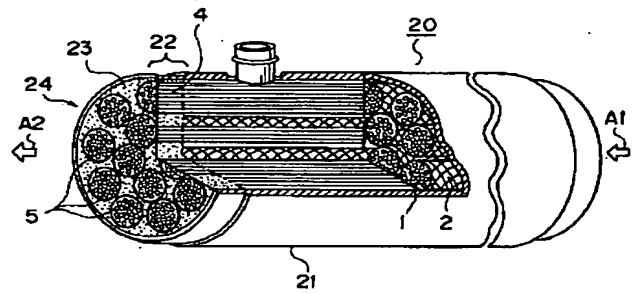
- 1, 11 糸束  
2, 12 ネット  
3, 13 端材  
4, 14 封止端

- 5, 15 中空糸膜ユニット  
20 中空糸膜モジュール  
21 ハウジングケース  
22 封止部  
23 接着剤（封止材）  
24 開口端面  
31 整列板

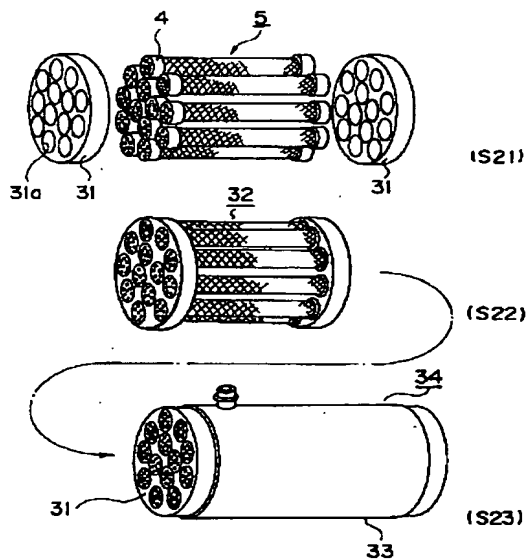
【図1】



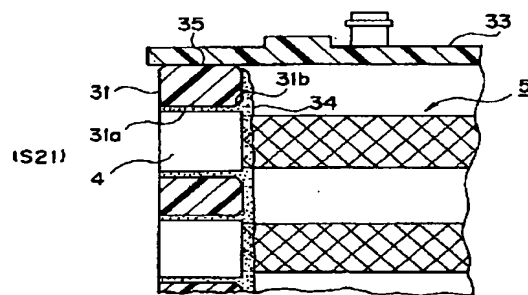
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

